

Japanese Patent Laid-Open No. 106153/1985

Laid-Open Date: June 11, 1985

Application No. 214752/1983

Application Date: November 15, 1983

5 Request for Examination: Made

Inventor: Akira Kuromaru

Applicant: Toshiba Corporation

Title of the Invention:

SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURING METHOD OF

10 THE SAME

Claims:

1. A thin-type semiconductor device comprising a pellet, a film carrier having a hole provided to receive said pellet, a sealing plate adhered onto a top surface of said film carrier so as to cover said hole, and a resin in said hole for sealing said pellet, wherein a bottom surface of said film carrier, a bottom surface of the pellet and a bottom surface of the resin are approximately on a same plane.
- 20 2. A manufacturing method of a thin-type semiconductor device wherein a hole is provided on a film carrier for receiving a pellet, a tape is adhered on a bottom surface of said film carrier so as to cover said hole to adhere said pellet to said tape section in said hole, a lead member provided on a top

surface of said film carrier and said pellet are wire-bonded, a resin is potted into said hole, said hole is covered by a sealing plate, the top surface of said film carrier and the sealing plate are made to come  
5 into contact, said resin is cured, and said tape is removed, thereby said pellet is resin-sealed.

Detailed Description of the Invention:

[Technical Field to which the Invention Belongs]

The present invention relates to a thin-type  
10 semiconductor device used in watches, calculators and the like, and a manufacturing method thereof.

[Technical Background of the Invention]

Semiconductor devices used in small-size electronics such as watches, calculators and the like,  
15 are demanded especially to be thin. Therefore, conventionally, there have been various schemes implemented.

With reference to Figs. 1 and 2 of the attached figures, a conventional device and its manufacturing  
20 method are explained. Fig. 1 is a cross sectional view of one exemplary configuration of a conventional device. Also, in the following explanation of the figures, same elements are indicated with identical reference numerals. On a pellet mounting bed of a  
25 substrate (1) made of glass epoxy resin or the like, a

pellet (2) is mounted by silver paste (3), and the substrate (1) and the pellet (2) are wire-bonded by gold wires (4). And these are sealed by a resin (5), and on a top surface of the resin (5), a sealing pellet (6) is attached.

Fig. 2 shows cross sectional views explaining manufacturing processes of a semiconductor device illustrated in Fig. 1. First, the pellet (2) is adhered to the pellet mounting bed of the substrate (1) with the silver paste (3) [Fig. 2 (a)]. Next, with the gold lines (4), the pellet (2) and a lead member on the substrate (1) are wire-bonded [Fig. 2 (b)]. Next, a resin (5a) is potted near the pellet (2), and a resin pellet (7) is mounted thereon [Fig. 2 (c)]. Here, the resin pellet (7) consists of a cloth (6a) and a resin (5b) which will form a sealing pellet (6) after resin sealing. Next, the resin pellet (7) is heated, thereby completing the semiconductor resin sealing (Fig. 1).

[Problems of the Background Art]

As the above, in a conventional device, the position of the sealing pellet (height) would vary depending on a volume of the resin and a height of the loops of the gold wires, so that thickness of the position varies from a product to product, reducing

its feasibility as a thin-type device. Also, it would require facility components such as a carrier and the like, and since the assembly processes are complex, there has been a problem of yielding a high cost.

5           On the other hand, in the light of manufacturing processes, in a case of an ultra-thin type device, a conventional wire bonding method cannot be used (since it results in the wires to stick out from the substrate, only a TAB or flip flop method may be  
10       used), thus there would be a lack of flexibility that it cannot be handled with a conventional manufacturing facility, and also, where a substrate used is made of glass epoxy or the like, mono-part processing is required, thus there would be a lack of mass-  
15       productivity, and in turn, there would be a problem of cost increase.

[Object of the Invention]

          In order to break through the disadvantages of the background art explained above, an object of the  
20       present invention is to provide a semiconductor device which is a thin-type and has a constant thickness, and also feasible for mass production with a low cost, and a manufacturing method of the same.

[Summary of the Invention]

25           In order to achieve the above object, the

present invention provides a semiconductor device and a manufacturing method of the same, wherein a hole is opened on a film carrier, a pellet is placed therein, the top of the hole is covered by a sealing pellet  
5 after potting a resin to apply resin sealing, so that the bottom surface of the film carrier, the bottom surface of the pellet and the bottom surface of the resin are approximately on a same plane.

[Embodiment]

10 With reference to the Figs. 3 and 4 attached herein, one embodiment of the present invention is explained. Fig. 3 is a cross sectional view of a semiconductor device associating to the embodiment. In a hole provided on a film carrier (8) with a  
15 thickness of about 350  $\mu\text{m}$ , a pellet (2) with a thickness of about 200  $\mu\text{m}$  is sealed by a resin (5). It is so formed that a bottom surface of the film carrier (8), a bottom surface of the pellet (2) and a bottom surface of the resin (5) is in a same plane,  
20 and the top of the hole is covered by an insulating sealing plate (9). Bonding wires (4) connecting the pellet (2) and a lead member on the film carrier (8) surface are contained within a height as high as the top surface of the film carrier (8) by the sealing  
25 plate (9).

Fig. 4 shows cross sectional views of the semiconductor device explaining manufacturing processes of the embodiment indicated in Fig. 3.

First, a hole is opened on the film carrier (8) [Fig. 4 (a)], to a bottom surface thereof, a tape (10) made of polyester with favorable releasability and thermal resistance (approx. 150 °C) having an adhesive thereon is adhered [Fig. 4 (b)].

Next, to the tape (10) at the hole section, the pellet (2) which is thinner than the thickness of the film carrier (8), is adhered [Fig. 4 (c)], and the gold wires (4) are wire-bonded between the pellet (2) and the lead member provided on the surface of the film carrier (8) at a bonding temperature around 150 to 175 °C [Fig. 4 (d)].

Next, the resin (5) is potted into the hole section, and the sealing plate (9) is pressed against it to cover the hole. By this, the gold wires which have been protuberant from the top surface of the film carrier (8) by approximately 50  $\mu\text{m}$ , are pressed down, and the sealing plate (9) comes into contact with the top surface of the film carrier (8) [Fig. 4 (e)].

Thereafter, the tape (10) adhered to the bottom surface of the film carrier (8) is peeled off, thereby completing a thin-type semiconductor device [Fig. 4

(f)].

Also, as for the tape (10) made of polyester,  
available are Teraoka 646 (manufactured by Teraoka  
Kogyo) and Nitto No.336 (manufactured by Nitto Denko),  
5 and as for the resin (5), there is Nitto NT8020  
(manufactured by Nitto Denko). As for the gold wires  
(4), suitable is a FA wire (i.e. AU-DBFA made by  
Tanaka Denshi Kogyo) which is designed for high-speed  
bonding and for restraining the height of loop (low-  
10 loop property) and has high strength. This is  
because, if the loops of the gold wires (4) are  
exceedingly high in the process of Fig. 4 (d),  
pressing them by the sealing plate (9) may cause  
short-circuit between them and the pellet (2).

15 Also, after the process of Fig. 4 (e), curing  
may be performed by using an oven or the like.

[Effect of the Invention]

As explained above, according to the present  
invention, by opening a hole in a film carrier,  
20 placing a pellet therein, performing wire bonding and  
covering the top surface of the hole with a sealing  
plate after resin potting to perform resin sealing,  
the bottom surface of the film carrier, the bottom  
surface of the chip, and the bottom surface of the  
25 resin are formed on a same plane, thereby enabling to

provide a semiconductor device which has a constant thickness regardless of a volume of resin and loop heights of the wires, and is far thinner than the ones by conventional wire bonding. Such a thin-type  
5 semiconductor device may be applied to a card-type calculator or a thin-type watch.

In addition, according to the present invention, a film carrier is used as a substrate of the thin-type semiconductor device, and to a polyester tape adhered  
10 to the bottom surface thereof, a pellet is adhered, and after performing resin sealing, the tape is peeled off to manufacture the semiconductor device, so that it is significantly superior in mass-productivity over the conventional method using glass epoxy substrates  
15 which demands mono-part production and processing, and also, it enables to contain the cost lower than the conventional method which requires a mounting agent (silver paste or the like).

Moreover, the bonding of the pellet can be  
20 performed by a wire bonding method (in order to obtain an ultra-thin type semiconductor device by a conventional technique, a flip chip method, TAB or the like is required), thus it has high versatility with conventional facilities.

25 Brief Description of the Drawings:

Fig. 1 is a cross sectional view of an exemplary constitution of a conventional device, Fig. 2 shows explanatory diagrams of manufacturing processes of the exemplary constitution shown in Fig. 1, Fig. 3 is a  
5 cross sectional view of one embodiment of the present invention, and Fig. 4 shows explanatory diagrams of manufacturing processes of the embodiment shown in Fig. 3.

1: substrate, 2: pellet, 3: silver paste, 4:  
10 gold wires, 5, 5a, 5b: resin, 6: sealing pellet, 7: resin pellet, 8: film carrier, 9: sealing plate, 10: tape.

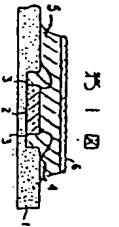


Fig. 1 (a)



Fig. 2 (a)

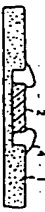


Fig. 3 (a)



Fig. 4 (a)



Fig. 5 (a)



Fig. 6 (a)

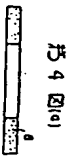


Fig. 7 (a)



Fig. 8 (a)



Fig. 9 (a)



Fig. 10 (a)

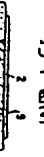


Fig. 11 (a)

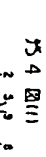


Fig. 12 (a)

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

## ⑫ 公開特許公報(A) 昭60-106153

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>H 01 L 23/28  
23/48

識別記号

庁内整理番号

7738-5F  
6732-5F

⑭ 公開 昭和60年(1985)6月11日

審査請求 有 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置およびその製造方法

⑯ 特 願 昭58-214752

⑰ 出 願 昭58(1983)11月15日

⑱ 発 明 者 黒 丸 明 川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 猪 股 清 外3名

## 明 細 書

1. 発明の名称 半導体装置およびその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. ベレットと、該ベレットを収容するための穴を設けたフィルムキャリアと、前記穴を覆うように前記フィルムキャリアの上面に貼り付けた封止板と、前記穴に前記ベレットを封止するための樹脂とを備え、前記フィルムキャリアの下面、ベレットの下面および樹脂の下面が略同一平面にあるようにした薄型の半導体装置。

2. フィルムキャリアにベレットを収容するための穴を設け、前記穴を覆うように前記フィルムキャリアの下面にテープを貼り付けて、該穴の該テープ部分に前記ベレットを接合し、前記フィルムキャリアの上面に設けたリード部と前記ベレットをワイヤボンディングして、樹脂を前記穴にポッティングし、前記穴を封止板で覆

て、前記フィルムキャリアの上面と封止板を接合させて前記樹脂を固化し、前記テープを剝離して前記ベレットを樹脂封止する薄型の半導体装置の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は時計、電卓等に用いられる薄型の半導体装置およびその製造方法に関する。

## 〔発明の技術的背景〕

時計、電卓等の小型の電子機器に利用される半導体装置は、特に薄型であることが要求される。このため、従来から様々な工夫がなされている。

添付図面の第1図および第2図を参照して従来装置およびその製造方法を説明する。第1図は従来装置の一構成例の断面図である。なお、以下の図面の説明において、同一要素は同一符号で示してある。ガラスエポキシ樹脂等で製造された基板1のベレットマウント用ベッドには、ベレット2が銀ペースト3等によってマウントされ、基板1

とベレット2は金線4によってワイヤボンディングされている。そして、これらは樹脂5によって封止され、樹脂5の上面には封止ベレット6が取り付けられている。

第2図は第1図に示す半導体装置の製造工程を説明する断面図である。まず、基板1のベレットマウント用ベッドに銀ペースト3でベレット2を固定する(第2図(a))。次いで金線4でベレット2と基板1上のリード部をワイヤボンディングする(第2図(b))。次いでベレット2付近に樹脂5aをポッティングし、樹脂ベレット7を上に乗せる(第2図(c))。なお、樹脂ベレット7は樹脂封止後は封止ベレット6となる布6aと樹脂5bにより構成される。次いで樹脂ベレット7を熱すると半導体樹脂封止が完了する(第1図)。

#### 〔背景技術の問題点〕

上記の如く従来装置では、封止ベレットの位置(高さ)は樹脂量および金線のループの高さによって変動することになるため、位置の厚さが製品によって異なり薄型の装置としての利用価値が低

下する。また、キャリア等の設備部品が必要になり、組立工程も複雑なのでコストが高くなるという欠点がある。

他方、製造工程の点においても、超薄型の装置の場合には従来のワイヤボンディング法は使用できない(ワイヤが基板上に突出するので、TAB、フリップフロップ法等しか使用できない)ので従来の製造設備との汎用性に欠け、またガラスエポキシ等の基板を用いると一品処量が必然になるので、量産性に欠けてコストが上昇するという欠点がある。

#### 〔発明の目的〕

上記の従来技術の欠点を克服するため本発明は、薄型で厚さが一定しており、かつ安価に量産することのできる半導体装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

#### 〔発明の概要〕

上記の目的を達成するため本発明は、フィルムキャリアに穴をあけ、そこにベレットを入れて樹脂のポッティングの後に封止板で穴の上面を被

て樹脂封止し、フィルムキャリアの下面とベレットの下面と樹脂の下面が略同一平面にあるようにした半導体装置およびその製造方法を提供するものである。

#### 〔発明の実施例〕

添付図面の第3図および第4図を参照して本発明の一実施例を説明する。第3図は同実施例に係る半導体装置の断面図である。厚さ350 $\mu$ m程度のフィルムキャリア8に設けられた穴には厚さ200 $\mu$ m程度のベレット2が樹脂5によって封止されている。フィルムキャリア8の下面、ベレット2の下面および樹脂5の下面は同一平面となるように成形されており、穴の上面は絶縁性の封止板9により覆われている。そして、ベレット2とフィルムキャリア8の上面のリード部を接続するボンディングワイヤ4は、封止板9によってフィルムキャリア8の上面の高さにまで抑え込まれている。

第4図は第3図に示す実施例の製造工程を説明する半導体装置の断面図である。まず、フィルム

キャリア8に穴をあけ(第4図(a))、その下面に接着剤の付いた剥離性、耐熱性の良好な(150 $\pm$ 程度)ポリエステル製のテープ10を貼付する(第4図(b))。

次いで、穴の部分のテープ10にフィルムキャリア8の厚さよりも薄いベレット2を接着し(第4図(c))、ベレット2とフィルムキャリア8の表面に設けられたリード部との間を金線4によって150 $\sim$ 175 $\pm$ 程度のボンディング温度でワイヤボンディングする(第4図(d))。

次いで穴の部分に樹脂5をポッティングし、封止板9で穴を覆って押しつける。すると、フィルムキャリア8の上面から50 $\mu$ m程度突出していた金線4は押し下げられ、封止板9はフィルムキャリア8の上面に接触する(第4図(e))。

次いでフィルムキャリア8の下面に貼り付けたテープ10を剥離すると薄型の半導体装置が出来あがる(第4図(f))。

なお、ポリエステル製のテープ10としては、特開646(寺岡工業(株)製)や日京No.336

(日東電工(株)製)があり、樹脂5としては日東NT8020(日東電工(株)製)などがある。また、金線4としては、高速ボンディング用で高ループになることを抑えた(低ループ性)高強度のFAワイヤー(例えば田中電工(株)製のAU-DBFA)が適している。金線4が第4図(d)の工程であり高ループになると、封止板9で押し下げたときにベレット2との間でショートすることがあるからである。

また、第4図(e)の工程の後にオープン等でキュアリング(curing)するようにしてもよい。  
〔発明の効果〕

上記の如く本発明によれば、フィルムキャリアに穴をあけ、そこにベレットを入れてワイヤボンディングおよび樹脂のポッティングの後に封止板で穴の上面を覆って樹脂封止し、フィルムキャリアの下面とチップの下面および樹脂の下面は同一平面上にあるようにしたので、樹脂量やワイヤのループ高さにかかわらず厚さが一定でかつ従来のワイヤボンディングによるものに比べてはるかに

薄型の半導体装置を提供することができる。このような薄型半導体装置は、カード電卓や薄型電子時計に応用することができる。

また、本発明によれば、薄型の半導体装置の基板としてフィルムキャリアを利用し、その下面に貼り付けたポリエステルテープにベレットを接合して樹脂封止した後、テープを剥離することにより半導体装置を製造するので、一品生産、処理の必要なガラスエポキシ基板を利用する従来方法に比べて著しく量産性に優れ、マウント剤(銀ペースト等)を必要とする従来方法に比べてコストを低く抑えることができる。

さらに、ベレットのボンディングをワイヤボンディング法により行なうことができる(従来技術で超薄型の半導体装置を得るためには、フリップチップ法、TAB等が必要であった)ので、従来技術設備等との汎用性も高い。

#### 4. 図面の簡単な説明

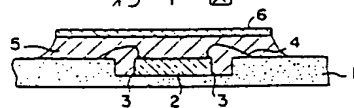
第1図は従来装置の一構成例の断面図、第2図

は第1図に示す構成例の製造工程を説明する説明図、第3図は本発明の一実施例の断面図、第4図は第3図に示す実施例の製造工程を説明する説明図である。

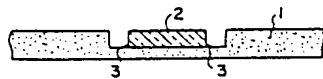
1…基板、2…ベレット、3…銀ペースト、4…金線、5, 5a, 5b…樹脂、6…封止ベレット、7…樹脂ベレット、8…フィルムキャリア、9…封止板、10…テープ。

出願人代理人 権 股 清

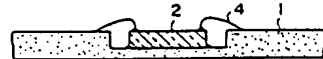
第1図



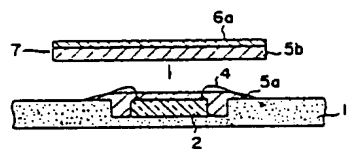
第2図(a)



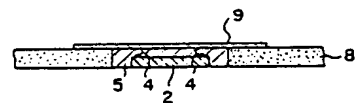
第2図(b)



第2図(c)



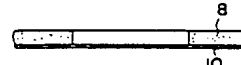
第3図



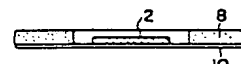
第4図(a)



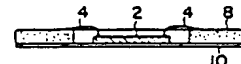
第4図(b)



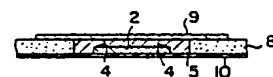
第4図(c)



第4図(d)



第4図(e)



第4図(f)

